

PUBLICATION NUMBER : 2002156093  
PUBLICATION DATE : 31-05-02

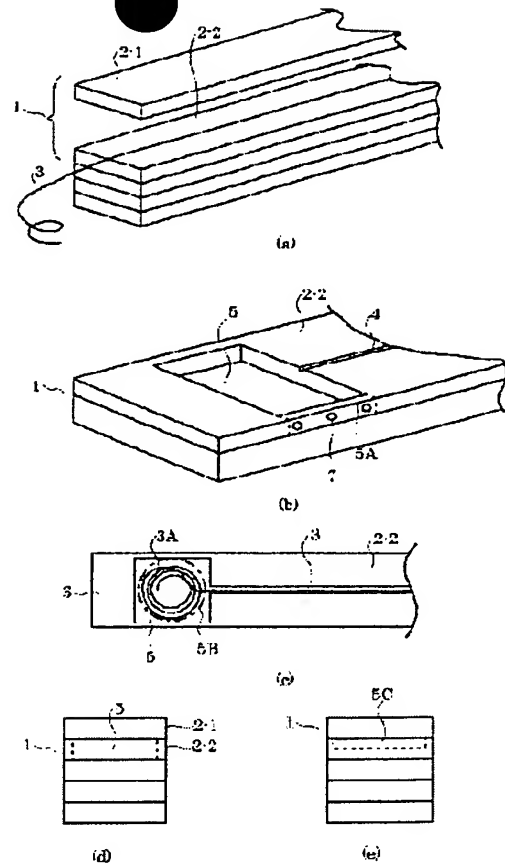
APPLICATION DATE : 20-11-00  
APPLICATION NUMBER : 2000352305

APPLICANT : SUMITOMO FORESTRY CO LTD;

INVENTOR : WATABIKI MAKOTO;

INT.CL. : F16S 3/04 E04C 3/12 G02B 6/46

TITLE : BUILDING MATERIALS



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To form an optical fiber network in a house simultaneously with building of the house if a laminated lumber 1 is used as building material for the house.

**SOLUTION:** The laminated lumber 1 is formed by laminating and integrating pieces 2-1, 2-2. An optical fiber 3 is embedded between the pieces. A terminal of the optical fiber 3 is terminated by, for example, a detachable connector. The terminal 3A of the optical fiber 3 is stored in an extra length storage part 5.

**COPYRIGHT:** (C)2002,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-156093  
(P2002-156093A)

(43) 公開日 平成14年 5 月31日 (2002. 5. 31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ド\* (参考)

F 1 6 S 3/04

F 1 6 S 3/04

2 E 1 6 3

E 0 4 C 3/12

E 0 4 C 3/12

2 H 0 3 8

G 0 2 B 6/46

G 0 2 B 6/00

3 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-352305(P2000-352305)

(22) 出願日 平成12年11月20日 (2000. 11. 20)

(71) 出願人 000183428

住友林業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 7 番28号

(72) 発明者 綿引 誠

大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 7 番28号

住友林業株式会社内

(74) 代理人 100102923

弁理士 加藤 雄二

Fターム(参考) 2E163 FA02 FA12 FC03

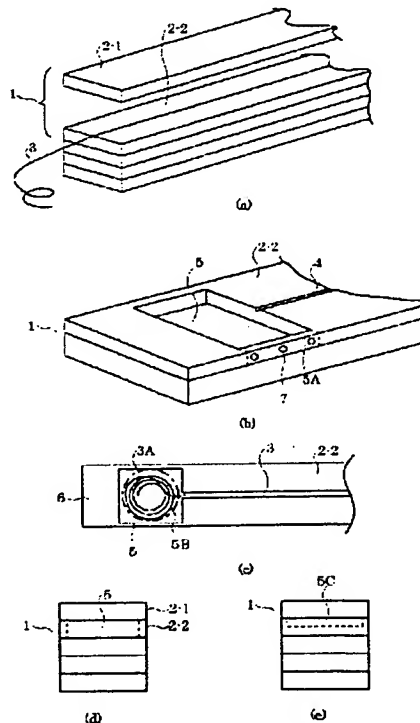
2H038 CA37 CA63 CA68

(54) 【発明の名称】 建 材

(57) 【要約】

【解決手段】 集成材1は、素片2-1、2-2等を積層一体化してなる。これらの素片間に光ファイバ3を埋設する。この光ファイバ3は例えば、着脱可能なコネクタにより端末処理されている。光ファイバ3の端末3Aは、余長収納部5に収納されている。

【効果】 集成材1を住宅の建材に使用すれば、住宅建設と同時に住宅内部に光ファイバネットワークが形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 素片を積層一体化してなり、前記いずれかの素片間に、光ファイバを埋設し、

この光ファイバは、着脱可能なコネクタにより端末処理され、

前記コネクタは、前記光ファイバとともに、前記素片間に埋設されていることを特徴とする建材。

【請求項2】 請求項1に記載の建材において、前記コネクタは、前記素片間に形成された空隙に収納されていることを特徴とする建材。

【請求項3】 素片を積層一体化してなり、前記いずれかの素片間に、光ファイバを埋設し、

この光ファイバの端末は、前記装置片間に形成された空隙からなる余長収納部に収納されていることを特徴とする建材。

【請求項4】 請求項1に記載の建材において、前記いずれかの素片間には、複数本の光ファイバがそれぞれ相互に間隔を開けて埋設されていることを特徴とする建材。

【請求項5】 請求項1に記載の建材において、積層された前記各素片間には、それぞれ1本もしくは複数本の光ファイバがそれぞれ埋設されていることを特徴とする建材。

【請求項6】 請求項1に記載の建材において、光ファイバは、積層された前記素片間に挟み込まれたパイプ中に引き込まれて、埋設されていることを特徴とする建材。

【請求項7】 請求項1に記載の建材において、光ファイバは、建材のプレカット処理部分を予め避けた位置に埋設されていることを特徴とする建材。

【請求項8】 請求項1に記載の建材において、光ファイバの端末は、プレカットされた建材の側面の開口に配置されていることを特徴とする建材。

【請求項9】 請求項1に記載の建材において、光ファイバは、その端面に近い部分で緩やかに湾曲して、建材の側面の開口からほぼ直線的に引き出されるように埋設されることを特徴とする建材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は住宅内部に光ファイバを張り巡らす工事を行う場合等に適する建材に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやその他家庭電化製品のコンピュータ化によって、住宅内部での高速データ通信の要求が高まっている。高速データ通信には、有線通信方式と無線通信方式とがある。赤外線やマイクロ波を用いた無線通信方式は、携帯用機器や小型機器に適する。しかしながら、冷蔵庫やテレビジョン、エアコンなどの据え置き型の機器については、安定性や信頼性

を考慮すると無線通信方式よりも有線通信方式が好ましい。

【0003】また家庭内LAN（ローカルエリアネットワーク）を形成する場合にも、有線通信方式のほうが安定性がよい。そこで、ネットワークに對照りメタルケーブルや光ファイバケーブルが利用される。有線通信方式を採用する場合、住宅内にどの位置にどのようにしてケーブルを張り巡らすかが問題になる。壁面に沿ってケーブルを取り付ける工法は容易であるが、美観上問題がある。そこで、新築時に、屋根裏や壁の内部に通線用の電線管を取り付けておき、壁に設けられたコンセントボックスにコネクタを取り付け、このコンセントボックスを通じて任意の機器と接続するようにしている。光ファイバケーブルについても同様の施工が行なわれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来の技術には、次のような解決すべき課題があった。メタルケーブルは敷設工事や接続工事が容易であるが、外部雑音に弱く、例えば性能の良い避雷器を取り付けておかないと、落雷などの事故の際に住宅内部の機器全体に被害を及ぼしてしまうという問題もある。光ファイバケーブルにはこうした問題はなく安全である。また、光ファイバケーブルは軽くて雑音に強く、高速大容量の通信が可能な利点を有する。その反面、光ファイバはメタルケーブルに比べて機械的な外力に弱く、工事による電線管への引き込みや敷設後の外力に耐えるようにするために、丈夫な被覆や保護管等が必要になり、工事コストが高くなるという問題があった。また、接続工事にも特殊な技術を必要とするので、大量の工事技術者の養成が必要になるという問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

〔構成1〕素片を積層一体化してなり、上記いずれかの素片間に光ファイバを埋設し、この光ファイバは、着脱可能なコネクタにより端末処理され、上記コネクタは、上記光ファイバとともに、上記素片間に埋設されていることを特徴とする建材。

【0006】〔構成2〕構成1に記載の建材において、上記コネクタは、上記素片間に形成された空隙に収納されていることを特徴とする建材。

【0007】〔構成3〕素片を積層一体化してなり、上記いずれかの素片間に、光ファイバを埋設し、この光ファイバの端末は、上記装置片間に形成された空隙からなる余長収納部に収納されていることを特徴とする建材。

【0008】〔構成4〕構成1に記載の建材において、上記いずれかの素片間には、複数本の光ファイバがそれぞれ相互に間隔を開けて埋設されていることを特徴とする建材。

【0009】〔構成5〕構成1に記載の建材において、

積層された上記各素片間には、それぞれ1本もしくは複数本の光ファイバがそれぞれ埋設されていることを特徴とする建材。

【0010】構成6 構成1に記載の建材において、光ファイバは、積層された上記素片間に挟み込まれたパイプ中に引き込まれて、埋設されていることを特徴とする建材。

【0011】構成7 構成1に記載の建材において、光ファイバは、建材のプレカット処理部分を予め避けた位置に埋設されていることを特徴とする建材。

【0012】構成8 構成1に記載の建材において、光ファイバの端末は、プレカットされた建材の側面の開口に配置されていることを特徴とする建材。

【0013】構成9 構成1に記載の建材において、光ファイバは、その端部に近い部分で緩やかに湾曲して、建材の側面の開口からほぼ直線的に引き出されるように埋設されることを特徴とする建材。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。図1は本発明による住宅用の建材の構造を示し(a)はその一例を示す分解斜視図、

(b)は変形例の分解部分拡大斜視図、(c)は変形例の分解平面図、(d)は変形例の端面図、(e)は別の変形例の端面図である。

【0015】住宅用の建材、特に柱や梁に使用される建材には、原木を製材して得られるいわゆる無垢の木材の他に、集成材と呼ばれるものが使用されることがある。集成材は、薄い板を積層し接着剤で固めて一体化したものである。このような集成材は比較的材料コストを安くすることができる他、曲がりなどの狂いが少ないという特徴を持つ。以下の実施例では、この集成材を建材の一例として挙げて説明をする。この集成材を製造するための薄い板のことを素片と呼ぶことにする。

【0016】この実施例では、集成材を製造する工程で、いずれかの素片間に光ファイバを挟み込んで一体化して埋設する。図1(a)に示すように、集成材1は複数の素片2-1、2-2、...から製造される。この図の例では、素片2-1と素片2-2の間に光ファイバ3を挟み込んで埋設するようにしている。光ファイバ3は集成材1を使用して住宅の建設を行なうと同時に住宅内に敷設される。住宅建設中は、光ファイバ3は集成材1に保護されるから、光ファイバ3に衝撃や大きな張力が加わって断線するという心配がほとんどない。このため光ファイバ3は導光部を最小限に保護した構造のものでよい。すなわち、テンションメンバや丈夫な保護被覆を施す必要がない。例えば、プライマリコート上に一次被覆を施した程度の光ファイバ心線をいれればよい。従って非常にコストの安いものになる。なお、光ファイバ3はシングルモードのものでもマルチモードのものでも構わない。また、プラスチックファイバでも多成分系

ファイバでも石英ファイバであってもよい。

【0017】図1の(b)は具体的な集成材1の端面の内部構造を示している。上記のように、集成材1に光ファイバ3を埋設してしまうと、接続工事のための端末処理が問題になる。また、集成材1の運搬中や建築工事中に光ファイバ3の端末を痛めてしまうおそれがある。そこで下記のような対策を施す。図の(b)に示す素片2-2には、上記光ファイバ3を埋設するための溝4が形成されている。この溝4に光ファイバ3を収容し、さらに、集成材1の内部に形成した空隙を余長収納部5とする。この余長収納部5に、光ファイバ3の端末を埋設してしまう。接続工事直前に壁部5Aを壊して余長収納部5に収納された光ファイバの端末部分を取り出す。即ち、密閉された余長収納部5を設けておくことにより、集成材1の運搬中や建築工事中に光ファイバ3の端末を保護する効果がある。なお、この場合には、接続工事のとき、壊すべき壁部5Aが外部から明瞭にわかるように、集成材1の該当部分にマーク7等を設けることが好ましい。

【0018】図1(c)は図1(b)の素片2-2に光ファイバ3を収納した状態を上から見た図である。この図に示すように、余長収納部5には、光ファイバ3の端末3Aを渦巻状にして収納する。工事の際には、ここから光ファイバ3の端末3Aを引き出して使用すればよい。なお、集成材1を製造する際の接着剤によって、この光ファイバ3の端末3Aが接着されてしまうおそれがある。その場合には、例えば光ファイバ3の端末3Aに図示しないポリエチレンの袋などをかぶせた状態で余長収納部5に収納すればよい。また、図の例では余長収納部5を長方形にしたが、(c)の図中の一点鎖線5Bのように円形にすると、(b)の素片2-2の切削加工が非常に容易になるという効果がある。

【0019】図の(d)は、(b)や(c)に示した集成材1の端面を見た図面である。素片2-2の一部を切り欠くことにより、光ファイバ3の端末3Aを収納する厚みの空隙(余長収納部5)を設けている。収納する光ファイバ3の端末3Aの長さは、接続作業に必要な程度でよいから、ごく短いものになる。従って、余長収納部5の厚さはごく薄くてよい。上記素片2-1や2-2の厚さは光ファイバ心線の太さに比べて十分に厚い。そこで、例えば、図の(e)に示すように、素片2-2に、若干の凹部5Cを設けるだけで、光ファイバ3の端末3Aを収容することが可能である。

【0020】以上のように、集成材1の素片間に光ファイバ3と共にその光ファイバ3の端末3Aを埋設することにより、運搬の際も建築工事の際も光ファイバ3の端末3Aを保護できる構造になった。しかも、上記の集成材1を住宅の柱や梁等の建材に使用して、建物の骨組みの工事終了後に光ファイバ3の端末3Aを相互に接続し、適宜コネクタボックスを設ければ、容易に家庭内の

光ファイバネットワークが実現する。

【0021】図2は光ファイバの建材への埋設状態の変換を示す説明図である。図の(a)は、図1で説明した通り、重なり合う一対の素片2-1と2-2のうちの一方の素片2-2に、断面V字型の溝4を形成し、ここに光ファイバ3を収納するようにして、接着剤10を用いて一体化している。この接着剤10は、素片2-1と2-2を貼り合わせる際に使用されるものである。

【0022】なお、集成材1を構成する木製の素片2-1や2-2は、温度や湿度その他の原因で伸び縮みをする。一方、光ファイバは石英等のガラスを主成分とするからほとんど伸び縮みをしない。従って集成材1の伸縮力が光ファイバ3に加わり、光ファイバ3の伝送特性を損なうことがある。これを防止するために、例えば溝4に光ファイバ3を収納する際に、プラスチックのフィルムなどで光ファイバ3を包囲し、緩衝材にするようにし、すなわち、光ファイバ3を、適当な緩衝材を介して素片の内部に埋め込むことによって、光ファイバ3に加わる引っ張り力や側圧によるストレスを緩和できる。

【0023】図の(b)は、素片2-1と2-2に溝4を形成し、ここにパイプ6を埋め込んだ構成のものである。このパイプ6の内部に光ファイバ3が収納されている。このようにすれば、光ファイバ3にはストレスが加わらず、長期間その特性を安定に維持できる。また、万一何らかの原因で光ファイバが断線したり特性が劣化した場合に、この光ファイバ3を引き換えることも可能である。

【0024】図の(c)は、電話通信用として広く利用されている光ファイバテープ心線を素片2-1と2-2間に埋設した例を示す。この例では、素片2-2に凹部4Aを形成し、テープ心線7を収納している。このテープ心線7は、テープ状のプラスチック被覆8の内部にガラスファイバ9を埋め込んだものである。この例では、テープ心線7に、4本の光ファイバが埋め込まれている。家庭内のネットワークの場合、光ファイバは1本で充分である。従って、残りの光ファイバは予備回線用として利用できる。

【0025】テープ心線7はある程度の引っ張りにも強いから、機械的にも信号処理上も充分信頼性の高いものになる。テープ心線7中の4本の光ファイバ3のうち1本または2本だけを使用し、もしこれらに事故があった時には残りの予備回線を使用する。素片2-2の凹部4Aとテープ心線7との間にプラスチックフィルムなどを介在させれば、素片2-1と2-2とを接着剤10を用いて接着した場合においてもテープ心線7に接着剤が付着することはない。また、プラスチックフィルムは素片と光ファイバとの間の摩擦を軽減するためにも役立ち、緩衝材になる。

【0026】図2の(a)(b)(c)に示した例では、埋設する光ファイバの構造について説明した。図2

の(d)と(e)では、光ファイバを埋設する場所の変形例を紹介する。(d)の例では、4枚の素片2-1〜2-4によって、集成材が構成されている。全ての素片2-1〜2-4の重なり合う面には、それぞれ1本ずつ光ファイバ3が埋設されている。例えばこの集成材1を梁に使用すると、集成材1に曲げ応力に加わり、埋設された各光ファイバにはそれぞれ曲げに応じた張力が加わる。この場合に、埋設位置によって光ファイバ3に加わる張力が異なる。曲げが大きいとが破断するほどの張力が加わるおそれもある。従って、この図に示すように、複数本の光ファイバをそれぞれ異なる場所に埋設し、例えば、いずれか1本が破断したとしても、他の予備の光ファイバを利用できるようにしている。

【0027】集成材に加わる応力の方向によって、埋設された複数の光ファイバのうち、張力を受ける光ファイバと圧縮力を受ける光ファイバとが生じることもある。図2の(e)の例では、2枚の素片2-1と2-2の間に、平行に複数本の光ファイバ3を埋設している。

(d)の例と比較すると、光ファイバの配列方向が90度異なる。集成材1の使用される場所や取り付け方向によって、集成材1に加わる外力の方向が異なるから、

(d)または(e)のいずれかを適宜選択して使用すればよい。

【0028】なお、光ファイバ3を素片2-1〜2-4の間に接着剤により固着一体化させて埋設すると、光ファイバ3は集成材1に加わる応力を直接受けることになる。一般に、光ファイバ3は、加わる応力に応じて信号伝送損失が変化する。従って、住宅の建材にこの集成材を使用して、光ファイバ中を伝送される光信号の損失を測定すれば、住宅の建材に加わる応力を定量的に測定できる。また、光ファイバは極めて伸びが小さいため、建材に応力が加わったときその力を吸収できずに破断することもある。これにより、地震などで住宅の一部の構造材に加わった応力が許容値以上であったことを検出し、補修などの対策をとることも可能になる。ゆえに、本発明の集成材1はこうした監視用光ファイバの敷設にも適する。

【0029】図3は上記のような集成材を住宅の建材に使用した場合の接続状態を示す斜視図である。(a)において、梁11、12は柱13上に支持固定されている。梁11、12と柱13との連結部はブレカットその他の手法により切削加工されて組み合わされている。すなわち、集成材1の端に近い部分は上記のような加工を施すから、ここに光ファイバの端末を配置すると切断されてしまうおそれがある。そこで、図に示したように、光ファイバがその端部に近い部分で建材の側面から引き出されるように、開口17、18、19を設ける。開口17、18、19から引き出された光ファイバは、コネクタ16によって相互に直線接続されている。

【0030】上記のように、必要な余長分の光ファイバ

端末を集成材1の内部に埋め込んでおけば、光ファイバ接続工事の際にその端末部分を取り出して、相手方の光ファイバに接続できる。この接続には例えば熱融着方法などを採用することができる。また現場で簡単に光ファイバの端末を接続できるように、あらかじめ光ファイバの端末にコネクタを取り付けておいてもよい。すなわちコネクタ付きの光ファイバの端末が集成材1内部に埋設されていれば、光ファイバの端末間の接続がワンタッチで終了し、非常に簡単に住宅内の光ファイバネットワークが完成する。

【0031】図4はコネクタ付きの光ファイバ端末を集成材1中に埋設した例で、(a)は集成材の主要部分斜視図、(b)はその集成材を利用した住宅の主要部平面図である。図の(a)に示すように、集成材の素片2-2には溝4に光ファイバ3が埋め込まれている。そしてその端部にコネクタ27が取り付けられている。このコネクタ27は素片2-2に形成された開口26の内部に収容されている。このコネクタ27は雌型コネクタである。そしてジャンパ接続用の光ファイバ3Dの端部に設けられた雄型のコネクタ28と連結する。ジャンパ接続用というのは、他の集成材1に埋設された光ファイバとの間の相互接続用という意味である。この雄型のコネクタ28も開口26の内部に収容される。

【0032】すなわち、この集成材1には、光ファイバ3とその端部に取り付けられたコネクタ27が共に埋設されている。開口26に蓋をしておけば、集成材1の運搬や工事の際に光ファイバ3やコネクタ27に外力が加わらない。また、汚れなどが付着するおそれもない。集成材1の組立工事が完了後に開口26の図示しない蓋をはずし、ジャンパ接続用の光ファイバ3Dをコネクタ28を用いて接続すれば、光ファイバの接続工事が完了する。

【0033】図4の(b)に示す梁31は、梁32と火打梁33により連結固定されている。梁31の内部には光ファイバ3Bが埋設されている。梁32の内部には光ファイバ3Cが埋設されている。また火打梁33の側面にはジャンパ接続用光ファイバ3Dが貼り付けられている。これらがそれぞれ(a)で説明したようなコネクタ29、30で連結されている。コネクタ29は、(a)の一对の雌雄コネクタ27、28を連結したものである。梁31の(a)に示したような開口26の部分には、光ファイバ3Bと光ファイバ3Dとを接続するコネクタ29が収容される。梁32の側に設けられた開口には、光ファイバ3Cと光ファイバ3Dとを接続するコネクタ30が埋設される。このように、光ファイバ3B、3Cを光ファイバ3Dを介して相互に接続すれば、住宅内部の美観を損ねることなく、また光ファイバ3B、3Cを外力から充分に保護しつつ住宅内に光ファイバのネットワークを形成できる。

【0034】図5の(a)は上記の例とは異なる住宅の

構造体側面図(b)は頬杖の端部拡大斜視図である。

(c)は、拡大平面図である。図の(a)に示すように、2本の梁31と37が、柱32に支持されている。頬杖34は、梁31の補強のために設けられている。この例では、頬杖34を集成材1により構成し、その内部に光ファイバ3Dを埋設している。また、この例では埋設といっても頬杖34の側面に形成された凹部に、光ファイバ3Dを埋設するようにしている。(b)と(c)はその具体的な構成を示す。図に示す頬杖34は4枚の素片35-1~35-4を重ね合わせて貼り付けたものである。

【0035】これらの素片のうち、素片35-1の一部を切欠いて形成した空隙36に、光ファイバ3とコネクタ27とを収容している。頬杖34を製造する際に、接着剤やあるいはシリコン樹脂等によって光ファイバ3とコネクタ27をこの空隙36中に接着固定してしまえばよい。光ファイバ3の接続工事の際には、頬杖34の空隙36から必要最小限の接着剤等を除去してコネクタ27を取り出し、これを(a)に示す梁31や柱32の開口に挿入する。従って、こうした接続に必要な長さ分だけ光ファイバ3の端部を延長し、そこにコネクタ27を取り付けておけばよい。なお、この例では、梁32の場合には、下面に光ファイバの端末とコネクタを収納する空隙40を設けている。また、柱32の場合には、中央に光ファイバの端末とコネクタを収納する縦長の空隙41を設けている。

【0036】図6は、本発明の変形例で、(a)は柱と梁の側面図、(b)から(e)は、それぞれ空隙内部の光ファイバの状態を示す説明図である。図の(a)に示すように、柱31の内部に埋設された光ファイバ33と梁32に埋設された光ファイバ34とを直線接続する場合には、柱31や梁32から、光ファイバ33や34の端末を緩やかに湾曲させて、柱31や梁32の側面に直線的に引き出すことが好ましい。光ファイバ33や34に無理な曲げ等を加えないためである。端末に既にコネクタが接続されている場合もこれからコネクタを接続する場合も同様である。

【0037】ところが、例えば、(b)に示すように、光ファイバ34の端末が溝35から長方形の空隙部36の中央に引き出されている場合に、光ファイバ34の端末を強く引っばると、図の(c)に示すように光ファイバ34が溝35の端の部分で許容曲げ半径以下に折り曲げられて折損してしまうことがある。また、光ファイバ34の余長を空隙36に無理に押し込むと、(d)に示すように今度は逆方向に折り曲げられて、同様に折損してしまうことがある。従って、例えば、図の(e)に示すように、光ファイバ34を収納した溝35はそのまま緩やかに湾曲して柱31や梁32の側面に開口していることが好ましい。

【0038】本発明は上記の例に限定されない。上記の

例では集成材を住宅の柱や梁に使用したものを説明した。しかしながら、壁材や床材にも同様の集成材を使用して光ファイバを埋設することができる。なお住宅内部にネットワークを形成する場合には、任意の場所から可能な限り最短距離で光ファイバを室内機器に接続したい。部屋の柱や梁に光ファイバを埋設したものを使用すると、直方体の部屋の8つの頂点に相当する部分全てに、光ファイバの端末を接続できる場所を設けられる。床材に使用すれば、部屋の隅のどこでも光ファイバのコンセントボックスを設けられる。光ファイバには極性や方向性が無く短絡のおそれが無いからコネクタの接続には特別の知識は必要が無い。メタルケーブルのように発熱や漏電の危険性が無いから、任意の場所に敷設できる。電熱による床暖房設備と併設しても電力線の近くに敷設しても全く影響を受けることが無いという効果もある。

【0039】以上の実施例では、素片を集めた集成材を例にあげて説明した。しかしながら、本発明は、集成材以外でも、2枚以上の素片を積層してなる様々な建材に利用することができる。例えば、素片の厚さにやや違いがあっても、集成材とほぼ同様にして、素片を接着剤で張り合わせた合板やその他の積層材でも、本発明を実施することができる。木質の素片であって、10～30mm程度の厚さの逸板を重ね合わせたものが上記の集成材であり、0.8～1.2mm程度の厚さの薄単板を積層したものが単板積層材(LVL:Laminated Veneer Lumber)である。0.4～0.6mm程度の厚さで、幅40～80mm程度の削片を積層したものをOSB(Oriented Strand Board)と呼ぶ。これらの建材はいずれも本発明の実施に適する。素片の一部または全部が、繊維を圧縮して固めた中密度繊維板(MDF:Medium Density Fiberboard)であっても構わない。また、ベースの板に表面板を貼り付けたような建材もよい。

【0040】いずれの場合にも、いずれかの素片を加工して、光ファイバを埋設する溝を建材内部に形成することにより、光ファイバを建材内部に埋設できる。さらに、プラスターボードと断熱材と合板とを積層した複合

ハネル、塩化ビニル樹脂製のシートと合板と断熱材とALC板とを積層した複合パネルなども、建材として広く使用されている。これらにも、同様にして光ファイバを埋設できる。積層された素片が柔軟なものであれば、光ファイバを挟み込むときに生じる凹部に自動的に光ファイバを埋設する溝が形成できる。また、以上の建材は、住宅その他の建築物の構造材や造作材として利用して、建築物内光ファイバケーブルネットワークを容易に実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による住宅用の建材の構造を示し(a)はその一例を示す分解斜視図、(b)は変形例の分解部分拡大斜視図、(c)は変形例の分解平面図、(d)は変形例の端面図、(e)は別の変形例の端面図である。

【図2】光ファイバの建材への埋設状態の変形例を示す説明図である。

【図3】集成材を住宅の建材に使用した場合の接続状態を示す斜視図である。

【図4】コネクタ付きの光ファイバ端末を集成材1中に埋設した例で、(a)は集成材の主要部分分解斜視図、(b)はその集成材を利用した住宅の主要部平面図である。

【図5】(a)は住宅の構造体側面図(b)はその主要部の端部拡大斜視図、(c)は主要部の端部拡大平面図である。

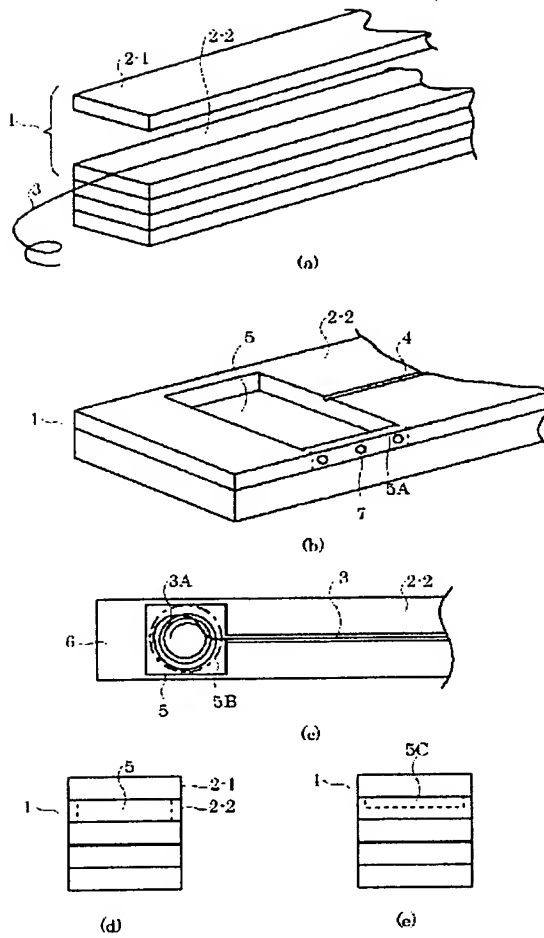
【図6】本発明の変形例で、(a)は柱と梁の側面図、(b)から(e)は、それぞれ空隙内部の光ファイバの状態を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

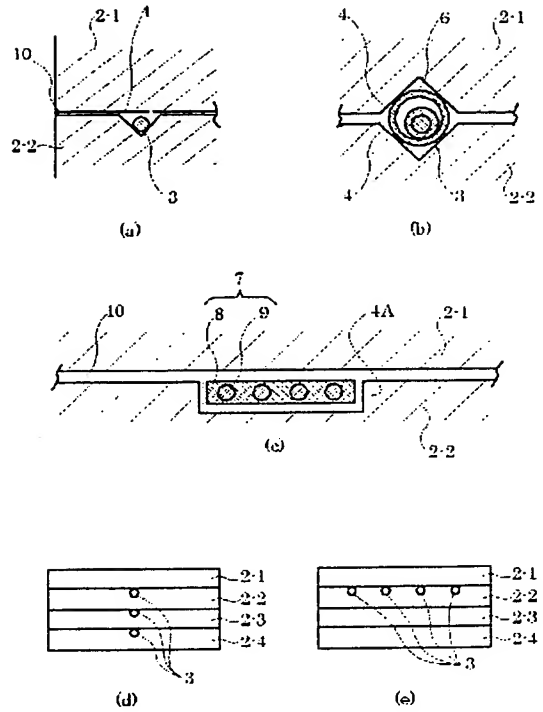
- 1 集成材
- 2-1、2-2 素片
- 3 光ファイバ
- 3A 光ファイバの端末
- 4 溝
- 5 余長収納部
- 6 蓋



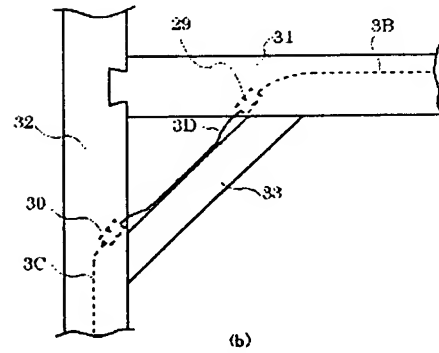
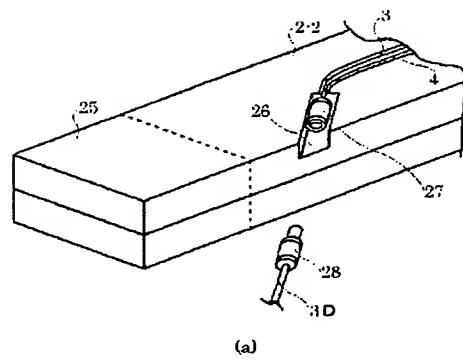
【図1】



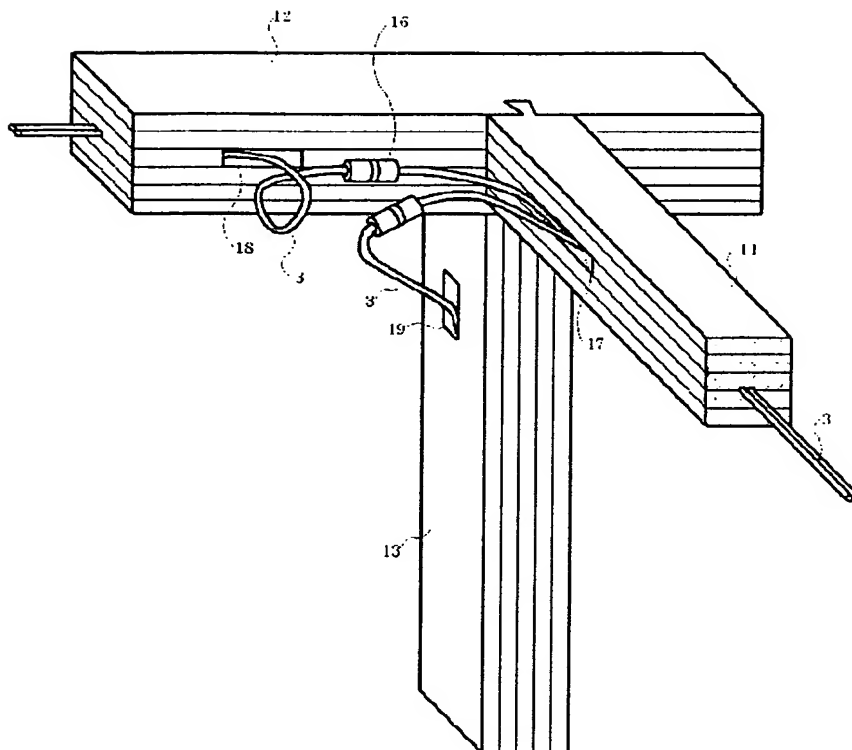
【図2】



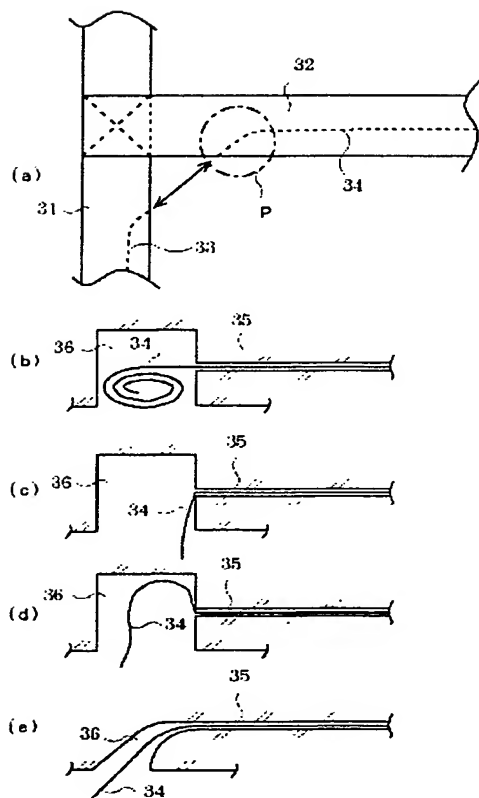
【図3】



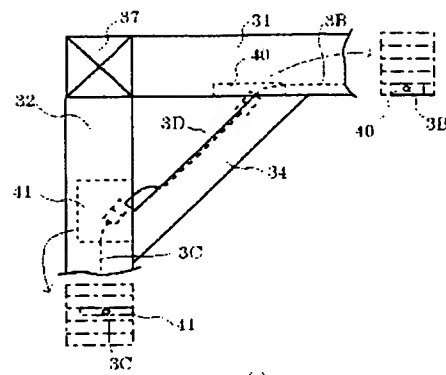
【図3】



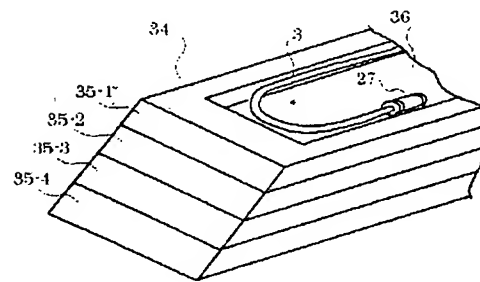
【図6】



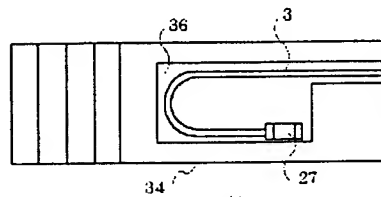
【図5】



(a)



(b)



(c)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**